ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 AOUT 1947.

PRÉSIDENCE DE M. Louis BLARINGHEM.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Javillier** rend compte à l'Académie de la cérémonie d'inauguration du « Musée Claude-Bernard », constitué dans la maison natale de l'illustre savant à Saint-Julien-en-Beaujolais, hameau de Chatenay, par les soins du Syndicat d'initiative de Villefranche-sur-Saône. Il donne de ce Musée une rapide description, déplore les difficultés que sa constitution a rencontrées et souhaite que cette inauguration donne le signal d'un rassemblement de tous les objets ou documents qui puissent rappeler la mémoire du rénovateur de la Physiologie et de la Médecine expérimentale [1].

La physionomie du Maître, sa carrière, son œuvre scientifique ont été évoquées dans les discours de M. J. Guillermet, des Professeurs Cordier et Lacassagne et de M. Justin Godard. M. Javillier a exprimé lui-même son hommage à la mémoire du Maître et a ainsi associé l'Académie à cette Cérémonie en l'honneur d'un de ses illustres Membres.

EMBRYOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Embryogénie des Papilionacées. Développement de l'embryon chez l'*Ulex europæus *L.* Note de M. **René Souèges**.

La tribu des Génistées paraît solidement établie; c'est l'une de celles qui sont le moins discutées; elle est admise par tous les systématiciens. Les caractères qui servent à la définir (feuilles simples ou digitées, étamines monadelphes, gousse membraneuse ∞sperme) ne lui sont cependant pas exclusivement propres, car on les retrouve chez des espèces appartenant à d'autres tribus. En outre, tirés uniquement de la morphologie externe de l'adulte, ils n'ont assurément pas la valeur que l'on accorde en général aux données que fournit l'his-

---

(1) Toutes pièces et informations doivent être envoyées à M. Jean Guillermet, Secrétaire général du Comité du Musée Claude-Bernard, 242, rue Nationale, à Villefranche-sur-Saône (Rhône).

toire du développement et qu'il est toujours désirable de faire intervenir à tous les degrés dans une classification naturelle. Or, ces données sont encore bien sommaires. Seule l'étude récente du *Genista tinctoria* (¹) a permis de déterminer, avec toute la précision nécessaire, les règles selon lesquelles procède la segmentation dans la cellule embryonnaire proprement dite, mère de l'embryon, et de montrer comment, en partant de cette cellule, arrivent à se constituer les régions fondamentales du corps de la plante. D'après les anciennes observations de L. Guignard (²), d'après ses dessins surtout, il apparaîtrait que ces règles, chez les espèces qu'il a examinées, ne s'écarteraient guère de celles qui ont été établies au sujet du *Genista*. Ces règles seraient-elles vraiment communes à toutes les espèces de la tribu ? Seraient-elles seulement générales et, dans ce cas, dans quelle mesure offriraient-elles des exceptions ? Autant de questions qu'il importe de résoudre en examinant le plus grand nombre possible d'exemples.

Chez l'*Ulex europæus*, comme chez le *Genista*, la cellule apicale et la cellule basale du proembryon bicellulaire, par divisions obliques, donnent une tétrade globuleuse comportant deux cellules supérieures juxtaposées inégales, *a* et *b* (*fig.* 1 à 3). Ces deux cellules se segmentent pour engendrer 4 quadrants disposés en tétraèdre (*fig.* 4 à 6); l'un de ces quadrants, celui du sommet, fonctionne comme une épiphyse, *e*. Les deux cellules inférieures de la tétrade se cloisonnent comme les deux cellules supérieures, plus irrégulièrement toutefois, pour donner également quatre éléments. En 6, on peut voir le proembryon octocellulaire qui résulte de ces divisions.

Les figures 7 à 10 montrent comment les 4 quadrants produisent 8 nouveaux éléments homologues d'octants. L'épiphyse qui s'est d'abord partagée, par une cloison voisine de la verticale, en deux cellules juxtaposées (*fig.* 7, 9, 10, 11), engendre plus tard, par division longitudinale de l'une d'elles, horizontale de l'autre, ainsi que le démontrent les deux figures 12 et 13, quatre nouveaux éléments. — Il est difficile d'assigner des règles précises aux processus de la segmentation dans les trois quadrants sous-épiphysaires ou dans les six blastomères auxquels ils ont donné naissance à la 4ᵉ génération cellulaire (*fig.* 10), les parois prenant des directions diversement inclinées et séparant des éléments dont il est impossible de déterminer le nombre et la position exacte. Les figures 10 à 16 donnent une idée de ces divisions. Dans la plupart des formes qui se rapportent à ces mêmes stades, on ne peut plus reconnaître avec certitude les limites du groupe cellulaire tirant origine de la cellule épiphysaire. Plus ou moins tard, entre le suspenseur et l'épiphyse, apparaissent ensuite des parois à direction transversale qui permettent de reconnaître les deux assises *pc* et *p'* (*fig.* 14 et 15) auxquelles donnent naissance les trois quadrants sous-épiphysaires.

L'assise *pc*, qui engendre la partie cotylée *sensu stricto*, vient se confondre dans la plupart des cas (*fig.* 16, 17, 18), à droite ou à gauche du sommet, avec le groupe épiphysaire. En 20 et 21 cependant, comme dans toutes autres coupes qui se montrent favorables, la séparation est très nette. Les portions centrales de cette assise fournissent les initiales du plérome de la tige; ses portions périphériques, en deux points diamétralement opposés, les méristèmes cotylédonaires. — Par division transversale de ses éléments, l'assise *p'*

(¹) R. Souèges, *Comptes rendus*, 224, 1947, p. 79.
(²) *Ann. Sc. nat. Bot.*, 6ᵉ série, 12, 1881, p. 75.

donne naissance à deux nouvelles assises *ph* et *h* (*fig.* 20, 21) aux dépens desquelles se développent la partie hypocotylée et un massif hypophysaire, selon des processus conformes à ceux qui ont été décrits au sujet du *Trifolium minus* et du *Genista tinctoria*. —

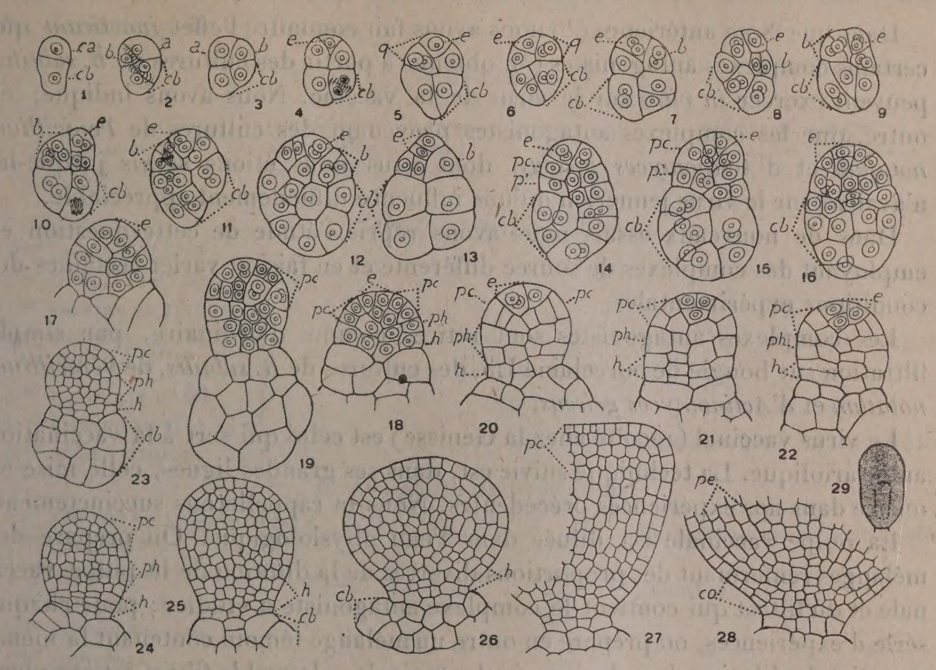


Fig. 1 à 29. — *Ulex europæus* L. — Les principaux termes du développement de l'embryon. *ca*, cellule apicale du proembryon bicellulaire; *cb*, cellule basale ou suspenseur proprement dit; *a* et *b*, cellules filles de *ca* ou groupes cellulaires qui en dérivent; *q*, quadrants; *e*, épiphyse; *pc*, partie cotylée *s. stricto*; *p'*, assise donnant la partie hypocotylée, *ph*, et la région hypophysaire, *h*; *pe*, périblème; *co*, portions latérales de la coiffe. En 12 et 13, deux coupes voisines d'un même proembryon. En 29, aspect général de l'embryon d'où est tiré le détail de la fig. 28. — G. = 290; 30 pour 29.

Bien avant l'apparition des protubérances cotylédonaires, toute trace de démarcation disparaît entre partie cotylée, partie hypocotylée et massif hypophysaire, les éléments constitutifs du corps embryonnaire affectant dans toutes les régions, à peu près mêmes dimensions et même disposition irrégulière. Les histogènes ne se montrent nettement séparés que lorsque les cotylédons ont atteint une taille assez avancée (*fig.* 28, 29).

Un suspenseur proprement dit, massif, aplati aux derniers termes du développement, tire origine de la seule cellule basale : ses éléments constitutifs, par leurs dimensions et leur chromaticité, se montrent généralement bien distincts des micromères entrant dans la construction de l'embryon.

En somme, on ne peut relever de différences essentielles dans les lois du développement entre le *Genista tinctoria* et l'*Ulex europæus*. Les deux espèces se rattachent, de manière évidente, au même type embryonomique, celui du *Trifolium minus*.

MICROBIOLOGIE. — *De l'action des complexes antagonistes sur le virus de la vaccine.* Note de MM. **Gaston Ramon** et **Rémy Richou**.

Dans une Note antérieure ([1]) nous avons fait connaître l'effet *inactivant* que certains complexes antagonistes ([2]), obtenus à partir des cultures de *B. subtilis*, peuvent exercer *in vitro* sur le virus de la vaccine. Nous avons indiqué, en outre, que les complexes antagonistes provenant des cultures de *Penicillium notatum* et d'*Actinomyces griseus*, dont nous nous étions servis jusque-là, n'avaient sur le virus jennerien qu'une influence difficilement appréciable.

Dans de nouveaux essais nous avons repris l'étude de cette question en employant des complexes de source différente et en faisant varier certaines des conditions expérimentales.

Les complexes antagonistes sont retirés comme d'ordinaire, par simple filtration sur bougie de porcelaine L3, des cultures de *B. subtilis*, de *Penicillium notatum* et d'*Actinomyces griseus*.

Le virus vaccinal (récolté chez la Génisse) est celui qui sert à la vaccination anti-variolique. La technique suivie est, dans ses grandes lignes, celle mise en œuvre dans nos expériences précédentes. Nous la rappellerons succinctement.

La pulpe vaccinale est diluée dans l'eau physiologique. On prépare des mélanges renfermant des proportions diverses de la dilution de la pulpe vaccinale et du filtrat qui contient le complexe antagoniste à étudier ; pour chaque série d'expériences, on prépare en outre un mélange témoin contenant la même quantité de dilution de pulpe vaccinale, mais dans lequel le filtrat est remplacé par un égal volume d'eau physiologique ou de milieu servant habituellement à l'obtention du filtrat. Au bout d'un temps variable d'exposition à l'étuve ou encore à la température du Laboratoire, ces mélanges sont éprouvés chez le Lapin. Dans ce but, après avoir rasé sur une grande étendue la peau de deux lapins (blancs), on délimite sur la surface rasée quatre aires de 5 sur 5^{cm} de côté, on étale sur chacune d'entre elles 1/3 cm^3 de chaque mélange respectivement ; on effectue ensuite une série de grattages superficiels avec l'extrémité d'une pipette. Si la suspension vaccinale témoin est suffisamment active, on doit observer, à partir du quatrième jour après l'opération, une éruption avec de très nombreuses pustules confluentes sur l'aire qui lui correspond. On note alors, par comparaison, les constatations faites sur les autres aires : absence ou présence d'éruption, nombre de pustules, etc.

([1]) *Comptes rendus*, **224**, 1947, p. 1407.

([2]) Rappelons que nous avons donné le nom de *complexes antagonistes* aux filtrats de cultures microbiennes qui, en dehors des principes antibiotiques proprement dits : pénicilline, streptomycine, subtiline, etc., peuvent renfermer des principes antidotiques, virulicides, diastasiques, que nous avons mis en évidence ces temps derniers. (Voir *Comptes rendus*, 1944, 1945, 1946, 1947) et sans doute d'autres principes encore.

Nous avons enregistré dans un tableau les indications concernant quelques-uns de nos essais (proportion des mélanges de vaccin et de complexe antagoniste, titre en unités antibiotiques et antidotiques de ce dernier, etc.), avec les résultats qu'ils ont fournis.

Proportion des mélanges.	Temps et température d'exposition des mélanges.	Valeur du complexe en unités anti-biotiques.	Valeur du complexe en unités anti-dotiques.	Nombre de pustules. 1er lapin.	Nombre de pustules. 2e lapin.
		A. *Complexes du* B. subtilis.			
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe n° 55....	24 h à 37°	8	40	0	4
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe n° 76....	»	0	350	5	6
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe n° 60....	»	0	2	0	4
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ milieu Sauton.....	»	–	–	innombrables	innombrables
		B. *Complexes du* Penicillium.			
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe *a*.......	24 h à 37°	400	0	innombrables	innombrables
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe *b*.......	»	100	15	nombreuses	25
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ complexe *d*.......	»	60	6	4	10
1 cm³ vaccine au 1/10.... 9 cm³ eau physiologique..	»	–	–	innombrables	innombrables
		C. *Complexes de l'*Actinomyces griseus.			
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° 5.....	24 h à 37°	16	5	0	0
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° 5.....	6 h à 37°	16	5	8	19
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° A4...	»	16	50	20	12
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° A4...	»	16	50	innombrables	innombrables
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° 6.....	24 h à 37°	16	90	assez nombr.	8
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ complexe n° 6.....	6 h à 37°	16	90	nombreuses	nombreuses
1 cm³ vaccine au 1/50.... 1 cm³ eau physiologique..	24 h à 37°	–	–	innombrables	innombrables

De l'examen de ce tableau, comme de l'ensemble de nos recherches en ce domaine et compte tenu de la légère diversité de réaction d'un lapin à l'autre, il ressort que les complexes antagonistes étudiés et qui proviennent de la culture soit du *B. subtilis*, soit du *Penicillium notatum*, soit de l'*Actinomyces griseus*,

ont en grande majorité, à l'égard du virus vaccinal, un effet inactivant, très net, bien que variable dans son importance suivant la variété et l'origine des germes qui ont provoqué l'apparition et le développement des complexes dans les milieux de culture, suivant les modes de végétation de ces germes, etc. En général, l'effet inactivant est plus marqué pour les complexes issus des cultures du *B. subtilis* que pour ceux en provenance du *Penicillium notatum* et de l'*Actinomyces griseus*. Pour un même complexe, son influence sur le virus de la vaccine est, dans une certaine mesure, fonction de la température et du temps d'action, ce qui tend à confirmer l'opinion que nous avons émise dès nos premières constatations ,à savoir que le principe inactivant paraît être de nature enzymatique. Ainsi qu'il a déjà été signalé, il ne semble pas y avoir de relations directes entre, d'une part, les propriétés antibiotiques, antidotiques et, d'autre part, les propriétés qui permettent aux complexes antagonistes d'inactiver les virus, tels que le virus de la vaccine alors que, rappelons-le, dans des conditions analogues, la pénicilline, par exemple, n'a pas d'action sur ce virus non plus que sur d'autres ultra-virus.

ÉLASTICITÉ. — *Sur la fréquence fondamentale des membranes vibrantes et la résistance élastique des tiges à la torsion*. Note de M. **George Polya**.

1. Soit $\mathcal{D}$ un domaine plan limité par une seule courbe $\mathcal{C}$. Nous considérerons $\mathcal{D}$ tantôt comme la position d'équilibre d'une membrane uniforme fixée le long de $\mathcal{C}$, tantôt comme la section droite d'un cylindre élastique homogène et isotrope. Soient A l'aire de $\mathcal{D}$, I son moment d'inertie polaire par rapport au centre de gravité, Λ la fréquence fondamentale de la membrane et M la résistance élastique du cylindre à la torsion. En calculant Λ et M, nous supposons que certaines constantes physiques sont égales à l'unité. La définition analytique qui suit ne laissera aucune ambiguïté et indiquera une analogie fertile entre Λ^2 et M^{-1}.

2. Soit f une fonction arbitraire (ne satisfaisant qu'à certaines conditions générales) définie dans $\mathcal{D}$ et s'annulant sur $\mathcal{C}$. Alors

$$(1)\qquad \frac{\iint (f_x'^2 + f_y'^2)\,dx\,dy}{\iint f^2\,dx\,dy} \geqq \Lambda^2, \qquad \frac{\iint (f_x'^2 + f_y'^2)\,dx\,dy}{\left(\iint f\,dx\,dy\right)^2} \geqq \frac{4}{M},$$

$\mathcal{D}$ étant le domaine d'intégration. Le cas d'égalité pouvant être atteint, les relations (1) déterminent Λ et M d'une manière univoque. Si le cas d'égalité se présente dans la première relation (1), $f = c\,U$, où c est une constante, $U > 0$ à l'intérieur de $\mathcal{D}$ et y satisfait à l'équation

$$\nabla^2 U + \Lambda^2 U = 0.$$

Si nous avons égalité dans la seconde relation (1), $f = cV$, $V > 0$ à l'intérieur de $\mathcal{D}$ et

$$\nabla^2 V + 1 = 0.$$

3. La symétrisation de $\mathcal{D}$ par rapport à la droite d est l'opération géométrique imaginée par Jacob Steiner qui change $\mathcal{D}$ en un domaine $\mathcal{D}^*$ symétrique par rapport à d; si p est une droite quelconque perpendiculaire à d, l'intersection de p avec $\mathcal{D}^*$ ne forme qu'un seul segment et est égale en longueur à l'intersection de p avec $\mathcal{D}$. *La symétrisation par rapport à une droite quelconque ne change pas* A, *diminue* I *et* Λ *et augmente* M. Ce qui concerne I dans cet énoncé est immédiat quoiqu'il paraisse nouveau. Le résultat concernant Λ a été démontré récemment par M. G. Szegö et l'auteur ([1]), et cette démonstration, grâce à l'analogie mentionnée, peut être appliquée aussi au cas de M. On en déduit aisément que de tous les prismes triangulaires dont la section droite a une aire donnée, celui dont la section est équilatérale oppose la plus grande résistance à la torsion. La proposition analogue relative aux quadrilatères peut aussi être déduite par symétrisation, mais pas celle relative aux pentagones. Mais on peut déduire rigoureusement que *la section circulaire offre la plus grande résistance à la torsion pour une quantité donnée de matière*, proposition pressentie mais non démontrée par de Saint-Venant ([2]).

4. On déduit des définitions données au numéro 2 que

$$\Lambda^2 M < 4A. \tag{2}$$

Soit $\mathcal{D}$ divisé en deux domaines $\mathcal{D}_1$ et $\mathcal{D}_2$ qui ont une ligne frontière commune, mais ne s'empiètent pas l'un sur l'autre, et désignons par A_1, I_1, Λ_1, M_1 et A_2, I_2, Λ_2, M_2 les quantités qui sont liées à $\mathcal{D}_1$ et $\mathcal{D}_2$ respectivement comme A, I, Λ, M sont à $\mathcal{D}$. Alors

$$A_1 + A_2 = A, \qquad I_1 + I_2 < I, \qquad M_1 + M_2 < M. \tag{3}$$

Les deux premières relations ne figurent ici que pour illustrer la troisième.

5. Nous examinerons les formules approchées

$$\Lambda^2 \sim \frac{12\pi^2 I}{A^3}, \qquad M \sim \frac{A^4}{4\pi^2 I}. \tag{4}$$

La seconde est due à de Saint-Venant et la première est suggérée par l'analogie entre Λ^2 et M^{-1}. Voici ce qu'on peut dire en faveur de ces formules. D'abord, la seconde devient exacte si $\mathcal{D}$ est une ellipse quelconque, et la première si $\mathcal{D}$ est un rectangle quelconque ou, chose curieuse, un triangle équilatéral. Puis, d'après ce que nous avons vu, la symétrisation fait varier les deux membres dans le même sens. Enfin, on peut démontrer que, *si $\mathcal{D}$ est*

([1]) *American Journal of Mathematics*, 67, 1945, pp. 1-32.

([2]) Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences, 14, 1856, pp. 235-560. Voir pp. 526-527.

convexe, le quotient des deux membres est compris entre deux bornes finies et positives. Pour démontrer ceci, j'ai considéré le plus petit rectangle et la plus petite ellipse qui contiennent un domaine convexe donné, et aussi le plus grand rectangle et la plus grande ellipse qui y sont contenus, et ai établi quatre lemmes dont voici le plus simple : *Un domaine convexe quelconque* $\mathcal{D}$ *est contenu dans un rectangle dont l'aire n'est pas supérieure au double de l'aire de* $\mathcal{D}$. Il en résulte que, pour un domaine convexe,

$$A^2 > \frac{1}{8}\,\frac{12\pi^2 I}{A^3}.$$

CORRESPONDANCE.

M. **George Polya**, élu Correspondant pour la Section de Géométrie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Antoine-Laurent Lavoisier, 26 *August* 1743-8 *May* 1794, by Sir Harold Hartley. Extrait des *Proceedings of the Royal Society*.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur certaines généralisations des séries de Taylor.* Note (1) de M. **André Roussel**, transmise par M. Élie Cartan.

Soit $g(x, y, h, k)$ une fonction des quatre variables complexes x, y, h, k, nulle pour h et k simultanément nuls, et holomorphe dans le domaine constitué par l'ensemble de quatre cercles C_1, C_2, C_3, C_4, de rayons R_1, R_2, R_3, R_4, tracés respectivement dans les plans complexes : (x) pour C_1, avec un point d'affixe a comme centre, (y) pour C_2 avec un point d'affixe b pour centre, (h) pour C_3 avec le point d'affixe zéro pour centre, (k) pour C_4 avec le point d'affixe zéro pour centre. Considérons une suite double, dont le terme général $\varphi_{m,n}(x, y, h, k)$ se déduit de $g(x, y, h, k)$ de la façon suivante :

1. Si m est positif, on intègre $g(x, y, h, k)$ m fois de suite par rapport à h, de zéro à h, puis l'on dérive m fois par rapport à x. Si m est négatif, on intègre $g(x, y, h, k)$ m fois de suite par rapport à x de a à x, puis l'on dérive m fois par rapport à h.

2. Si n est positif, on intègre n fois de suite par rapport à k, de zéro à k, le résultat obtenu au paragraphe ci-dessus, puis l'on dérive n fois par rapport à y.

Si n est négatif, on intègre n fois de suite par rapport à y, de b à y, le résultat obtenu paragraphe 1, puis l'on dérive n fois par rapport à k.

(1) Séance du 11 août 1947.

Si l'un des indices m ou n est nul, on n'effectue aucune opération sur le couple (x, h) ou (y, k) correspondant.

Peu importe d'ailleurs l'ordre dans lequel sont effectuées les opérations indiquées ci-dessus.

Posons alors

$$g_{0,0}(x, y, h, k) = g(x, y, h, k),$$
$$g_{m,n}(x, y, h, k) = \varphi_{m,n}(x, y, h, k) - \varphi_{m,n}(x, y, 0, 0).$$

On démontre le théorème suivant, dont nous ne pouvons indiquer ici la démonstration faute de place :

Si x, y, h, k vérifient simultanément les inégalités

$$|x-a|+|h|<\rho; \qquad |y-b|+|k|<\rho,$$

où ρ désigne un nombre positif inférieur au plus petit des quatre nombres R_1, R_2, R_3, R_4, *la série*

$$\sum_{m=-\infty}^{m=+\infty}\sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} g_{m,n}(x, y, h, k) - \sum_{m=-\infty}^{m=+\infty} g_{m,0}(x, y, h, 0) - \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} g_{0,n}(x, y, 0, k)$$

est absolument et uniformément convergente. Sa somme a pour valeur

$$f(x+h, y+k) - f(x, y),$$

en posant

$$f(x, y) = g(a, b, x-a, y-b) + \int_0^{x-a} g'_x(x-t, b, t, y-b)\,dt$$
$$+ \int_0^{y-b} g'_y(a, y-t, x-a, t)\,dt + \int_0^{x-a} dt \int_0^{y-b} g''_{xy}(x-t, y-\tau, t, \tau)\,d\tau.$$

En prenant, par exemple,

$$g(x, y, h, k) = F'_x(x, y)\,h + F'_y(x, y)\,k$$

ou bien

$$g(x, y, h, k) = F''_{xy}(x, y)\,hk,$$

la fonction $F(x, y)$ étant dans les deux cas holomorphe dans C_1, C_2, l'on retrouve en appliquant le théorème précédent, et après quelques transformations simples, le développement classique en série de Taylor de l'accroissement de la fonction $F(x, y)$, soit

$$F(x+h, y+k) - F(x, y).$$

Nous avons considéré ici seulement deux variables x et y, les deux autres h et k étant finalement envisagées comme les accroissements respectifs des premières, mais le théorème énoncé dans cette Note peut s'étendre facilement au cas d'un nombre quelconque de variables.

PHOTOPHORÈSE. — *Remarques théoriques sur la photophorèse et les mouvements en hélice.* Note [1] de M. **Pierre Tauzin**, transmise par M. Aimé Cotton.

On sait que les particules en suspension dans l'air décrivent, sous l'action d'un faisceau lumineux intense, des mouvements qui, en première approximation, paraissent rectilignes; mais une étude plus attentive montre que ces mouvements, toujours légèrement perturbés par le mouvement brownien, comportent souvent une rotation plus ou moins rapide de la particule qui décrit alors, non pas une ligne droite, mais une hélice.

Ehrenhaft [2] a cherché à expliquer ces mouvements de rotation en les comparant aux phénomènes d'enroulement des trajectoires des rayons cathodiques autour du champ magnétique. Je me propose de montrer ici que, du point de vue de la mécanique rationnelle, une force qui produit le mouvement circulaire d'une particule ultramicroscopique dans le vide, ne peut plus produire un mouvement circulaire lorsque la particule est dans l'air.

Supposons d'abord, avec Ehrenhaft, qu'il existe dans un faisceau lumineux homogène un champ magnétique Z parallèle à la direction de propagation. Une particule électrisée, de charge c, éclairée par ce faisceau, et lancée dans le vide avec une vitesse initiale perpendiculaire au champ $\vec{Z}$, subit la force de Laplace

$$F = c\vec{v} \wedge \vec{z}. \tag{1}$$

Elle décrit bien, d'un mouvement uniforme, un cercle dont l'axe est parallèle au champ Z. Nous allons voir que ce mouvement ne peut pas subsister dans l'air, du fait qu'il faut alors tenir compte de la force de résistance f de cet air, donnée, en supposant la particule sphérique, par la formule

$$f = -6\pi\eta a\vec{v} = -k\vec{v}. \tag{2}$$

Le mouvement se produit dans un plan perpendiculaire au vecteur Z. Prenons, dans ce plan, deux axes de coordonnées rectangulaires Ox, Oy. Les équations différentielles du mouvement sont :

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = cZ\frac{dy}{dt} - k\frac{dx}{dt}, \tag{3}$$

$$m\frac{d^2y}{dt^2} = -cZ\frac{dx}{dt} - k\frac{dy}{dt}. \tag{4}$$

---

(1) Séance du 4 août 1947.

(2) Ehrenhaft, *The mouvement of Solid bodies in sunligh* (*Bulletin of the American Physical Society*, 9-10, novembre 1945).

L'intégrale générale a la forme classique

$$x = e^{-\frac{kt}{m}}\left(C_1 \cos\frac{cZ}{m}t + C_2 \sin\frac{cZ}{m}t\right) + C_3,$$

$$y = e^{-\frac{kt}{m}}\left(C_2 \cos\frac{cZ}{m}t - C_1 \sin\frac{cZ}{m}t\right) + C_3',$$

C_1, C_2, C_3, C_3' étant des constantes.

Examinons le cas d'une particule de fer de diamètre 1^{μ}. L'exponentielle, dont le coefficient est $-k/m = -42230$, décroît rapidement; au bout de 1/10000 de seconde, sa valeur n'est plus que 1/68. Il en résulte que la particule ne décrit plus un cercle, comme dans le vide, mais une spirale plane à spires de plus en plus petites; elle se rapproche très rapidement de la position dont les coordonnées sont $x = C_3$, $y = C_3'$.

On pourrait toutefois arriver à expliquer le mouvement circulaire de la particule précédente dans l'air en faisant intervenir la force de Laplace F. Il faudrait admettre, pour cela, que cette force représente, non plus l'action du rayonnement, mais la force totale (action du rayonnement et résistance de l'air) agissant sur la particule. Comme la résistance de l'air est égale à $-6\pi\eta\overrightarrow{av}$, on doit supposer que l'action du rayonnement proprement dit n'est plus la force F, mais la force $F' = F + 6\pi\eta\overrightarrow{av}$. Quel serait le mouvement de la particule soumise à une telle force F' dans le vide? Il s'obtient en changeant k en $-k$ dans les équations (3) et (4). On voit que, au bout de 1/10000 de seconde, l'exponentielle a déjà la valeur 68. Le point ne décrit plus un cercle, comme dans l'air, mais une spirale plane à spires de plus en plus grandes. Il va très rapidement à l'infini. Pratiquement, il doit atteindre instantanément le bord du faisceau.

Tout ce qui précède reste encore valable si l'on suppose que la particule en mouvement porte, au lieu d'une charge électrique, une charge magnétique unipolaire, tout en étant soumise, de la part de la lumière, à un champ électrique. D'une façon plus générale, les conclusions précédentes subsistent encore, si la particule subit l'action d'une force Φ, qui lui fait décrire un mouvement circulaire uniforme dans le vide.

En résumé, admettons que la lumière soit capable de produire le mouvement circulaire d'une particule ultramicroscopique dans le vide. Ce mouvement ne peut demeurer tel quel dans l'air, que si l'action de la lumière est augmentée d'un terme $6\pi\eta\overrightarrow{av}$, fonction essentiellement des propriétés de l'air. Ceci semble indiquer que l'air joue un rôle dans la production des hélices qui accompagnent la photophorèse. L'expérience devra trancher en dernier ressort.

GÉOPHYSIQUE. — *Le spectre de l'hélium dans l'aurore boréale.* Note [1] de M. **René Bernard**, présentée par M. Jean Cabannes.

L'observation [2] de certaines radiations attribuables à la série de Balmer dans le spectre des aurores m'a incité à y rechercher les radiations caractéristiques de l'atome neutre d'hélium HeI. A cet effet, j'ai réuni dans un tableau les longueurs d'onde des premières raies de chaque série spectrale de l'atome HeI, en les faisant suivre des radiations aurorales observées par L. Vegard. Deux de celles-ci seulement, $\lambda = 4026$ Å et $\lambda = 4009$ Å sont attribuées par cet auteur à HeI, ce qui ne suffit évidemment pas pour démontrer la présence de l'hélium. En effet, ou bien ces deux coïncidences sont fortuites, ou bien si elles ne le sont pas, les radiations caractéristiques du spectre HeI doivent être observables avec une intensité nettement supérieure.

Après avoir effectué des mesures de longueurs d'onde, tant au comparateur sur quelques spectrogrammes intenses qu'à l'aide du microphotomètre enregistreur pour les plus faibles, j'ai constaté des coïncidences de longueur d'onde trop nombreuses pour qu'elles soient le simple fait du hasard.

Dans le but de rechercher si les intensités relevées sur les spectres d'aurores pour les radiations attribuables à HeI étaient en harmonie avec l'interprétation proposée, j'ai photographié le spectre HeI excité par choc électronique, sans rien changer aux autres conditions expérimentales (spectrographe, qualité de l'émulsion, température et durée du développement). Les potentiels d'excitation choisis furent respectivement de 40, 30 et 28 volts.

J'ai réuni le résultat de ces observations dans le tableau ci-contre. Son examen met en évidence les points suivants :

1° Dans les limites imposées par la sensibilité des plaques photographiques et la transparence du spectrographe, toutes les radiations HeI observables ont été effectivement observées;

2° Les intensités appréciées sur les spectres d'aurores sont comparables à celles des radiations HeI excitées par le choc électronique sous 30 volts environ;

3° La radiation $\lambda = 7065,5$ Å, HeI($2p\,{}^3P - n\,{}^3S$), pour laquelle mes plaques n'étaient pas sensibles (Agfa ISS), n'a pas été observée, la longueur d'onde figurant sur le tableau est celle donnée par L. Vegard $\lambda = 7068$ Å. La même remarque s'applique à $\lambda = 6678$ Å et $\lambda = 7281$ Å.

---

(1) Séance du 28 juillet 1497.

(2) L. Vegard, *Geof. Publ.*, Vol. XII, 14, 1940; *Geof. Publ.*, Vol. XIII, 5, 1942.

TABLEAU.

Série He I.	λ calculée.	λ observée aurore (Bernard).	Intensités aurore.	Intensités choc électronique. 40 v.	30 v.	28 v.	Observations.
Triplets $^3S-np^3P$	10 830,3	?	?	0	0	0	?
	3 888,6	?	?	15	20	15	pas observable Blend $N_2^+(0,0)$ et 1,1)
	3 187,7	?	?	0	0	0	
Triplets $^3P-nd^3D$	5 876	5 877	6	5	7	6	
	4 471,5	4 472	10	7	10	10	
	4 026	4 026	4	2	4	1	
	3 820	3 820	1	0	1	0	OII $\left(3p^2P^{\frac{1}{2}}-4s^2P^{\frac{1}{2}}\right)$ (3 821,7) Vegard
	3 705		0	0	0	0	
	3 634		0	0	0	0	
Triplets $^3P-n^3S$	10 830	?	?	?	?	?	
	7 065,5	7 068 (V)	0	0	0	0	7068 (Vegard) N_2(IP) (8,6)
	4 713	4 710	Blend	5	9	9	N_2^+
	4 121	4 122	5	3	5	5	
	3 867,5		0	0	0	0	
Singlets $^1S-np^1P$	20 581	?	?	?	?	?	
	5 015,7	5 016	12	15	10	8	5 006,8 OIII ($^1D_2-{}^2P_2$) Vegard)
	3 964,7	3 965	6	8	4	2	OIII (3 961,6) Vegard
	3 613,6	3 613	2	0	0	0	
	3 447,6	3 447	1	0	0	0	
Singlets $^1P-n^1D$	6 678,1	6 682 (V)	0	0	0	0	Blend N_2(IP) (4,1) et (11,9)
	4 921,9	4 922	5	7	5	4	
	4 387,9	4 388	4	5	5	4	4 387,0 (Vegard) interprété O (4 386,3)
	4 143,7	4 144	1	0	1	0	Blend possible N_2(2 P)(3,7) et N_2^+(5,4) et N_2(A→X)
	4 009,3	4 010	1	0	0	0	4 011,3 (Vegard) He I
Singlets $^1P-n^1S$	20 581	?	0	0	0	0	
	7 281	?	0	0	0	0	— blend N_2(IP) (6,4)
	5 047,7	5 048	1	1	1	0	
	4 437,5	4 439	4	4	4	3	— 4 432,7 NII (Vegard)
	4 169		0	0	0	0	

L'observation de ces trois radiations est de toutes façons rendue très difficile par la superposition des bandes du premier système positif de l'azote N_2 (^1P) généralement très intenses; la non-observation de ce domaine spectral ne peut donc guère modifier les conclusions tirées du reste du spectre.

Le système des triplets ($2s\,^3S - np\,^3P$) n'a pas été non plus observé, la seule radiation observable de cette série $\lambda = 3888,6$ Å étant complètement voilée par la proximité des fortes bandes négatives de l'azote N_2^+ (0,0) et (1,1), $\lambda = 3914$ Å et $\lambda = 3885$ Å.

Une attention toute particulière a été apportée à la radiation $\lambda = 5015,8$ Å. La valeur $\lambda = 5016$ Å indiquée pour sa longueur d'onde dans l'aurore résulte de la moyenne obtenue sur 15 mesures. Un seul pointé a donné $\lambda = 5007$ Å, les

autres valeurs étaient comprises entre 5012 et 5020 Å. Cette bonne coïncidence des longueurs d'onde justifie l'attribution de cette radiation à la transition HeI ($2s\,^1S - 3p\,^1P$). Au total il ressort de la discussion du tableau que le spectre HeI est bien représenté dans l'aurore boréale. L'intensité de ces radiations est du même ordre de grandeur que celle des bandes de Vegard-Kaplan.

CYTOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches caryologiques sur quelques* Pinguicula. Note [1] de M. **Edmond Doulat**, présentée par M. René Souèges.

Peu d'études caryologiques ont été consacrées au genre *Pinguicula*. A notre connaissance, seule la structure nucléaire du *P. vulgaris* L. a été observée et les descriptions sont d'ailleurs contradictoires. Rosenberg (1909) et Conard (1940) font mention, en effet, de noyaux à prochromosomes (= euchromocentres), tandis que Gosselin (1947) attribue aux noyaux une structure réticulée à chromocentres. Les résultats de la numération des chromosomes sont eux aussi peu concordants. Alors que Rosenberg et Conard indiquent pour *P. vulgaris* un nombre diploïde d'environ 50 chromosomes, A. et D. Löve (1944, p. 14), en comptent 64. Des observations antérieures nous ayant montré que certaines plantes alpines des Alpes occidentales possèdent un nombre chromosomique différent de celui des espèces de Scandinavie [2], il nous a paru intéressant de reprendre l'étude des *Pinguicula vulgaris* L., *P. alpina* L., étude à laquelle nous avons ajouté celle des *P. grandiflora* Lam., *P. longifolia* Ram. var. *Reichenbachiana* (Schindl.) Rouy, non encore effectuée jusqu'ici. Le matériel utilisé consiste en extrémités de jeunes racines fixées *in situ* aux liquides de Benda-de Zeeuw et de Helly. Les coupes ont été colorées par la méthode de Feulgen avec post-coloration au vert lumière.

Les noyaux interphasiques et quiescents des *P. vulgaris, alpina, grandiflora* et *longifolia* var. *Reichenbachiana* possèdent une structure euchromocentrique (*fig.* 1 à 4). Les euchromocentres ont la forme de corpuscules homomorphes à contour circulaire ou ovoïde; ils sont fortement colorés en un rouge violet intense. De taille variable, ils sont toujours disposés à la périphérie d'un nucléoplasme sans structure visible. Leur numération est rendue difficile par suite de la présence de nombreuses mitochondries dans le cytoplasme. Il est possible d'apercevoir, surtout dans le matériel fixé au Helly, quelques amas à contours parfois irréguliers présentant la coloration des euchromocentres. En

---

(1) Séance du 4 août 1947.

(2) En prenant comme nombre de base $x = 12$, nous avons constaté (*Comptes rendus*, **222**, 1945, p. 1512) que le *Bartsia alpina* L. du Lautaret est triploïde (36 chr.), alors que l'espèce scandinave est diploïde ($2n = 24$). Le *Plantago alpina* L. du Lautaret a $2n = 12$ chromosomes (*Thèse*, Grenoble, 1943), tandis que l'espèce scandinave en possède 24 [Heitz (1927), d'après A. et D. Löve (1942)]. Remarquons toutefois que nous avons observé $2n = 12$ chez un *P. alpina* provenant du Jardin botanique de Mourmansk.

faisant varier la mise au point, il est aisé de se rendre compte que ces amas proviennent de la juxtaposition plus ou moins complète d'euchromocentres placés dans des plans différents. Ils n'ont rien de commun avec « les plaques Feulgen-positif » décrites par Conard chez le *P. vulgaris* et que nous n'avons pas observées dans notre matériel. Un nucléole volumineux occupe le centre du noyau.

Les euchromocentres semblent évoluer au cours de la mitose suivant le schéma que nous avons indiqué en 1943 ([3]). Pendant la prophase, ils prennent l'aspect de bâtonnets un peu allongés (*fig.* 2) qui se raccourcissent par la suite, pour

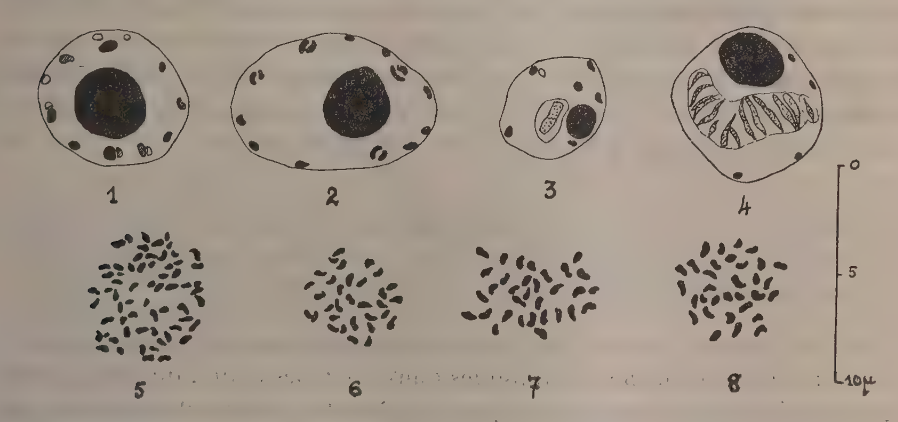


Fig. 1. — *Pinguicula vulgaris* L. fix. Benda : interphase; fig. 2. — Id. : début de prophase; fig. 3. — Id. : noyau de l'assise pilifère avec 1 cristalloïde protéique prismatique; fig. 4. — Id. : noyau quiescient de la zone supra-méristématique à nombreux cristalloïdes protéiques. Fig. 5 à 8 : plaques métaphasiques, fix. Helly; fig. 5. — *P. vulgaris* L. : $2n = 64$; fig. 6. — *P. alpina* L. : $2n = 32$; fig. 7. — *P. grandiflora* Lam. : $2n = 32$; fig. 8. — *P. longifolia* Ram. var. *Reichenbachiana* (Schindl.) Rouy : $2n = 32$.

constituer des chromosomes métaphasiques ayant l'aspect de corpuscules globuleux ou de courts bâtonnets légèrement incurvés (*fig.* 5 à 8). La numération des chromosomes à la métaphase nous a fourni les résultats ci-après :

Pinguicula vulgaris L. (Hautes-Alpes : col du Lautaret, 2095^m. — Isère : Massif de Belledone : col des Mouilles, 1000^m ; Vercors : route de Lans à St-Nizier, 1050^m ; vallée de la Romanche : Séchilienne, 350^m ; vallée de l'Isère : près Sassenage, 205^m) ; $2n = 64$ (*fig.* 5). Ce nombre confirme celui de A. et D. Löve pour la plante des environs d'Abisko (Laponie).

P. alpina L. (Hautes-Alpes : col du Lautaret, prairie du Jardin alpin, 2100^m). $2n = 32$ (*fig.* 6), nombre identique à celui indiqué par A. et D. Löve (1944, p. 14) chez le *P. alpina* d'Abisko.

P. grandiflora Lam. (Vercors : vallée de la Fauge, 1300^m). $2n = 32$ (*fig.* 7).

P. longifolia Ram. var. *Reichenbachiana* (Schindl.) Rouy. (Alpes-Maritimes : vallée de la Roja, entre Tende et Fontan, 450^m). $2n = 32$ (*fig.* 8).

([3]) *Thèse doct. ès sc.*, Grenoble, 1943, pp. 182 à 194.

Il semble donc que le nombre de base du genre *Pinguicula* soit $x = 8$. Dans ces conditions, les trois dernières espèces seraient tétraploïdes, alors que la première serait octoploïde.

Les noyaux de la coiffe, de l'assise pilifère, des assises externes du périblème, de toute la zone supra-méristématique, à l'exception du plérome contiennent des cristalloïdes protéiques (*fig.* 3 et 4). Ces corpuscules qui, d'après Conard, auraient une forme différente dans les noyaux des hibernacles du *P. vulgaris* existent dans les quatre espèces étudiées. Leur aspect et leur évolution correspondent en tous points à ce que nous avons décrit chez le *Bartsia alpina*. Ajoutons toutefois que dans certains noyaux, notamment ceux des cellules âgées, le nucléole n'est plus perceptible. Une grande vacuole centrale, bourrée de cristalloïdes nettement verdâtres et bien distincts, occupe alors le nucléoplasme à la périphérie duquel se détachent encore des euchromocentres très diminués dont l'intensité chromatique est de ce fait fortement atténuée.

GÉNÉTIQUE. — *Sur des gènes produisant de l'anthocyane dans les bulbes de* Hyacinthus orientalis *et sur l'influence de la lumière sur ces gènes*. Note de M. **Jean Politis**, présentée par M. Louis Blaringhem.

Dans une Note [1] publiée en 1911, nous avons montré par l'étude de la formation des pigments anthocyaniques dans certaines fleurs, que ces pigments apparaissent d'abord dans le cytoplasme au sein des corpuscules spéciaux, que nous avons désignés sous le nom de cyanoplastes. Nous avons étudié aussi l'évolution et les réactions microchimiques de ces corpuscules. Guilliermond (1914) a confirmé ces résultats et il a en outre montré que, dans les jeunes feuilles de Rosier, l'anthocyane apparaît dans le cytoplasme sous forme de filaments, tout à fait semblables à des chondriosomes, que plus tard Dangeard et Guilliermond ont reconnu qu'ils correspondent à des jeunes vacuoles.

La question d'origine de ces vacuoles est encore discutée et n'est pas résolue. Pour cela nous avons cru utile d'exposer nos recherches sur la formation de l'anthocyane dans les bulbes de *Hyacinthus orientalis*. Cette plante possède un bulbe tuniqué. Ses fleurs sont groupées en grappes simples; suivant les variétés, elles sont rouges, blanches ou bleues. En exposant à la lumière des bulbes de variétés à fleurs blanches et des bulbes de variétés à fleurs colorées, nous avons constaté que l'anthocyane n'apparaît que sur les bulbes des variétés à fleurs colorées. Si l'on expose au soleil un de ces bulbes, dont la moitié est couverte d'un papier noir, l'anthocyane apparaît seulement dans la portion découverte. Il faut donc conclure de ces expériences que, *dans ces cas*, la lumière est indis-

---

(1) J. Politis, Sopra speciali corpi cellulari che formano Antocianine (*Atti r. Ac. Lincei*, 1911, série V, vol. XX, fasc. 11, p. 828; *Classe di scienze fisiche* et *Atti Istituto Botan. Universita di Pavia*, 1914, série II, vol. XIV, p. 364.

pensable à la formation de l'anthocyane. Cette formation exige encore une autre condition, la présence d'un facteur héréditaire, qui existe seulement dans les variétés de *Hyacinthus orientalis* à fleurs colorées.

Les bulbes de ces variétés sont exceptionnellement favorables à l'étude de la formation de l'anthocyane. Par un séjour suffisamment prolongé à la lumière, l'anthocyane forme et occupe d'abord un certain nombre de cellules parenchymateuses sous-épidermiques des tuniques extérieures des bulbes. Les cellules contenant l'anthocyane, isolées ou réunies, apparaissent à l'œil nu sous forme de très petites taches rouges. Si nous examinons au microscope, à un fort grossissement, les cellules sous-épidermiques des tuniques des bulbes exposées à la lumière, nous pouvons observer tous les stades successifs de la formation de l'anthocyane. Plusieurs de ces cellules sont incolores; dans quelques-unes l'anthocyane est en voie de formation, dans d'autres, il se trouve localisé dans une grosse vacuole. Toutes ces cellules, qui sont très grosses, offrent un gros noyau qui occupe souvent le centre de la cellule, un cytoplasme pourvu de vacuoles, de chondriosomes et de grains d'amidon. En dehors des chondriosomes et des grains d'amidon, on rencontre, dans le cytoplasme des cellules qui n'ont pas encore fourni d'anthocyane, un corpuscule très petit, brillant, d'abord incolore et puis rouge, localisé constamment en contact avec le noyau. Ce corpuscule grossit peu à peu, puis forme, par une sorte de bourgeonnement en un point quelconque, ou sur plusieurs points de sa surface, de petits renflements. Ces renflements, d'abord incolores, prennent un teint rouge pâle, puis grossissent, se transforment en grosses sphérules d'un rouge plus accentué et d'un aspect brillant. Il existe même de très rares cas où les renflements grossissent et puis finissent par se séparer. A la fin des phénomènes de la pigmentation, les sphérules se fusionnent les unes avec les autres et forment de grosses masses à contours irréguliers. Ces masses modifient leur forme et finissent par s'arrondir. Il est donc possible de supposer qu'un gène, à la suite d'une excitation, sort du noyau et se multiplie activement dans le voisinage de ce dernier et que les éléments qui proviennent de cette multiplication puissent produire l'anthocyane étant en même temps facteur héréditaire.

Envisageons maintenant la question de l'origine des vacuoles. Went, Klercker, Lloyd, Mangenot, Bailey, Guilliermond ont révélé, dans les cellules d'un très grand nombre de végétaux, des vacuoles spécialisées; leur origine n'a pu être précisée. D'après l'opinion formulée par nous, ces vacuoles auraient pour origine des gènes, qui seraient des organites élaborateurs dont chacun aurait une fonction et une composition déterminées (¹). Nos recherches sur la formation cytologique des pigments anthocyaniques et d'autres substances sont en

---

(¹) On trouvera cette supposition dans le Report : J. Politis, *Immunité et Hérédité chez les végétaux*. Rapport communiqué au 3ᵉ Congrès International de Pathologie comparée à Athènes, 1936, et Actes de l'Inst. de Botanique de l'Université d'Athènes, 1940.

faveur de cette opinion. Le gène élaborateur de l'anthocyane des bulbes de *Hyacinthus orientalis* dans une obscurité complète reste en état d'inactivité; mais la lumière peut provoquer l'activité de ce gène, laquelle se manifeste par l'élaboration d'un pigment anthocyanique.

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Hypotension artérielle en rapport avec l'accumulation de certains métabolites intermédiaires dans l'organisme*. Note [1] de Mme **Nadine Dobrovolskaïa-Zavadskaïa.**

Nous avons réuni, dans une publication précédente [2], les résultats des dosages de B.B.S., substances bloquant le bisulfite, et d'aneurine dans les urines de 75 sujets (125 échantillons), parmi lesquels il y avait 8 malades cancéreux, 15 cas de syndrome dyspnéique et 3 cas d'asthme, 12 cas de symptômes névritiques et 37 cas variés. Parmi tous ces sujets, il n'y a eu que 5 hypertendus avérés; chez tous les autres, la tension artérielle ne dépassait pas les limites de la normale, et même, dans la majorité des cas, elle descendait plus ou moins au-dessous de la normale. Cette baisse a été encore plus accentuée aux moments de l'accumulation de B.B.S., à la suite de surmenage, d'effort physique ou de fatigue. Il a été démontré [3] sur le Pigeon, que l'augmentation des B.B.S. chez les animaux carencés en vitamine B_1 porte presque exclusivement sur l'acide pyruvique; nous sommes arrivée à une conclusion analogue par le dosage, chez certains de nos malades, des substances cétoniques et des substances cétogènes (ou précétoniques) représentées principalement par l'acide diacétique et les produits de la β-oxydation.

En étudiant les effets produits dans l'organisme par une accumulation d'acide pyruvique et d'acide lactique chez la Souris, nous avons remarqué une apparition fréquente des modifications dans le myocarde qui peuvent être significatives pour le phénomène d'hypotension qui nous intéresse maintenant. En effet, on voit sur la figure 1, un cœur de Souris qui a été traitée par le lactate de sodium à 5,4 % (injection quotidienne de 0,7 à 1^{cm^3}), pendant 51 jours, et qui est morte à l'âge de 1 an 4 mois. Le myocarde de ce cœur est extrêmement dissocié par le liquide accumulé entre les faisceaux musculaires. En outre, certains vaisseaux sanguins se présentent dilatés. Sur la figure 2, on voit le cœur d'une autre souris qui a été traitée par le pyruvate de sodium à 10 % (injection sous-cutanée quotidienne de $0^{cm^3},7$) pendant 44 jours et qui est morte à l'âge de 1 an 7 mois. On distingue dans le myocarde de ce cœur également dissocié, des plaques sclérosées et des traînées de tissu conjonctif entre les faisceaux de fibres musculaires.

---

(1) Séance du 4 août 1947.

(2) N. Dobrovolskaïa-Zavadskaïa et V. Momsikoff, *Ann. de Médecine*, **48**, 1947, pp. 29-37.

(3) R. H. S. Thompson et R. E. Johnson, *Biochem. J.*, **29**, 1935, pp. 694-700.

L'importance de la lésion cardiaque au cours du béribéri humain est connue : l'un des facteurs de mort rapide dans le béribéri sec, elle domine le béribéri



Fig. 1. — Cœur de souris traitée par le lactate de Na : myocarde dissocié par le liquide accumulé entre les faisceaux musculaires. Vaisseau dilaté au bord supérieur.

Fig. 2. — Myocarde de souris traitée par le pyruvate de Na : plaques de sclérose et traînées de tissu conjonctif entre les faisceaux musculaires.

humide œdémateux par l'asthénie du cœur, sa dilatation aboutissant fréquemment à l'asystolie mortelle. La bradycardie chez le Rat est la base d'une méthode de dosage de la vitamine B_1. L'étude (4) de l'électrocardiogramme chez des rats carencés a montré que la bradycardie peut être remplacée par la fibrillation auriculaire ou par un rythme nodal.

En définitive, les modifications observées dans le myocarde de Souris sous l'influence de certains produits intermédiaires du métabolisme glucidique peuvent rendre compte du phénomène de l'hypotension artérielle chez des sujets à pyruvisme augmenté. Il y a lieu de se demander si l'accumulation de produits semblables ne serait pas responsable de la lésion cardiaque au cours de l'avitaminose.

La séance est levée à 15h30m. L. B.

---

(4) W. D. King et W. H. Sebrell, *Publi. Hlth. Report*, Washington, 61, 1946, pp. 410-414.

ERRATA.

—

(Séance du 9 juin 1947.)

Note de M. *Ferran Sunyer i Balaguer*, Sur la substitution d'une valeur exceptionnelle par une propriété lacunaire :

Page 1610, ligne 23, *au lieu de*

$$\lim_{r=\infty} \log M(r, F) r^{-\rho(r)} = b > 0,$$

lire

$$\overline{\lim_{r=\infty}} \log M(r, F) r^{-\rho(r)} = b > 0.$$

Page 1610, ligne 27, *au lieu de*

$$\lim_{r=\infty} n[r(f_0 F - f_1)^{-1}] r^{-\rho(r)} \geqq [B_3 G(\rho_0)]^{-\sigma\rho_0},$$

lire

$$\lim_{r=\infty} n[r, (f_0 F - f_1)^{-1}] r^{-\rho(r)} \geqq [B_3 C_1(\rho_0)]^{3\rho_0}.$$

(Séance du 7 juillet 1947.)

Note de M. *Ferran Sunyer i Balaguer*, Sur la substitution d'une valeur exceptionnelle par une propriété lacunaire :

Page 22, ligne 10, *au lieu de*

$$n\left(r, \frac{1}{F}\right) < q^r\left(\frac{1}{1-r}\right),$$

lire

$$n\left(r, \frac{1}{F}\right) < q r\left(\frac{1}{1-r}\right).$$